

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takashi KOBAYASHI, et al,

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: OPTICAL PICKUP AND OPTICAL DISK DRIVE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**:
Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2003-092346

MONTH/DAY/YEAR

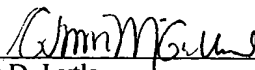
March 28, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 3 4 6
Application Number:

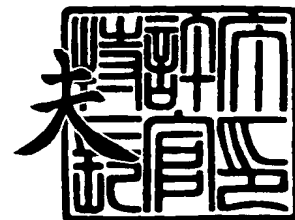
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 3 4 6]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290866702

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G01B 7/09
G02B 5/18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 小林 高志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 谷口 正

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置及び光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光記録媒体に対して光を照射する光源と、
上記光源から射出された光を上記記録媒体上に集光する集光手段と、
上記光源と上記集光手段との間に設けられ、上記光源から射出された光を回折して生じる 0 次回折光が上記集光手段によって上記光記録媒体上に焦点を結ぶとともに、上記 0 次回折光以外の回折光の光軸方向の焦点位置が変換され、上記光記録媒体上に集光しないように上記光源から射出された光を回折する回折手段と

上記回折手段にて得られた 0 次回折光の上記光記録媒体上での反射光を検出する光検出手段と

を備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 上記回折手段は、
信号の記録時と信号の再生時とで光の利用効率を変化させることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】 上記回折手段は、
記録媒体の種類に応じて光の利用効率を変化させることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 上記回折手段は、上記光源の近傍に配置されており、
上記光源から出射された発散光が上記回折手段に入射することを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】 上記回折手段は、振動発生手段を備えた透明光学材料であり、
上記振動発生手段が超音波を発生すると、透明光学材料の複屈折が変化し、回折効率の光変調をする音響光学素子を用いていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】 上記回折手段は、位相変調型回折格子であることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 7】 光記録媒体に対して信号を記録及び／又は光記録媒体に記録さ

れた信号を再生する光ディスク装置において、

光記録媒体に対して光を照射する光源と、

上記光源から射出された光を上記記録媒体上に集光する集光手段と、

上記光源と上記集光手段との間に設けられ、上記光源から射出された光を回折して生じる 0 次回折光が上記集光手段によって上記光記録媒体上に焦点を結ぶとともに、上記 0 次回折光以外の回折光の光軸方向の焦点位置が変換され、上記光記録媒体上に集光しないように上記光源から射出された光を回折する回折手段と

、
上記回折手段にて得られた 0 次回折光の上記光記録媒体上での反射光を検出する光検出手段と、

上記光源における再生光又は記録光の出力及び上記回折手段における回折効率を制御する記録再生動作手段と

を備えること特徴とする光ディスク装置。

【請求項 8】 上記回折手段は、

信号の記録時と信号の再生時とで光の利用効率を変化させることを特徴とする請求項 7 記載の光ディスク装置。

【請求項 9】 上記回折手段は、

記録媒体の種類に応じて光の利用効率を変化させることを特徴とする請求項 7 記載の光ディスク装置。

【請求項 10】 上記回折手段は、上記光源の近傍に配置されており、

上記光源から出射された発散光が上記回折手段に入射することを特徴とする請求項 7 記載の光ディスク装置。

【請求項 11】 上記回折手段は、振動発生手段を備えた透明光学材料であり

、
上記振動発生手段が超音波を発生すると、透明光学材料の複屈折が変化し、回折効率の光変調をする音響光学素子を用いていることを特徴とする請求項 7 記載の光ディスク装置。

【請求項 12】 上記回折手段は、位相変調型回折格子であることを特徴とする請求項 7 記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光記録媒体に光を照射し、信号の記録や読み取りを行う光ピックアップ装置及び光ピックアップ装置を駆動する光ディスク装置に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

光記録媒体に光を照射し、光記録媒体の反射光を検出する装置として、光ピックアップ装置が存在する。光ピックアップ装置 9 0 は、図 8 に示すように、光源である半導体レーザ 9 1、半導体レーザ 9 1 からの光を光記録媒体 1 0 に集光させる対物レンズ 9 3、光記録媒体 1 0 からの反射光を検出する光検出器 9 7 などから構成される。

【0 0 0 3】

このような光ピックアップ装置 9 0 は、光ディスク装置に内蔵され、光記録媒体 1 0 への信号の書き込み及び光記録媒体 1 0 に記録された信号の読み出しを行う。

【0 0 0 4】

光ディスク装置では、光記録媒体からの情報信号を再生するときと、情報信号を光記録媒体へ記録するときとで、例えば発光素子として用いられる半導体レーザからの光出力を変化させる必要がある。また、多層光記録媒体や高速再生、高速記録光記録媒体など、光記録媒体の種類や再生記録速度により、光出力を変化させる必要がある。

【0 0 0 5】

通常、半導体レーザから光記録媒体に到達する光の利用効率を決める際、まず、半導体レーザの光出力が例えば 3 mW 以上になるように設定する。これは、半導体レーザの光出力が 3 mW 未満になると、半導体レーザのレーザノイズが急激に増大し、光記録媒体の再生信号が悪化するためである。一方で光記録媒体に到達する光強度は、光記録媒体の特性により決定されるものであり、例えば 0. 3 mW とされる。上記半導体レーザと光記録媒体を用いた光ピックアップ装置では

、光の利用効率を 1 0 % と設定することで、半導体レーザの光出力が 3 mW で、再生時に光記録媒体に到達する光強度が 0 . 3 mW となる。次に、記録時に必要とされる光記録媒体に到達する光強度であるが、こちらも光記録媒体の特性により決定されるものである。例えば、再生時の光強度が 0 . 3 mW とされ、記録時に、再生時の 1 0 倍の光強度が必要とされる光記録媒体では、記録時に光記録媒体で必要とされる光強度は 3 mW となる。このとき、記録時に必要となる半導体レーザの光出力は 3 0 mW となる。上記ディスクが 1 層の 1 倍速光記録媒体であるとする、2 層光記録媒体にも対応するためには、2 層光記録媒体で記録時に光記録媒体で必要とされる光強度は例えば 6 mW となると、必要となる半導体レーザの光出力は 6 0 mW となる。さらに 2 層かつ 2 倍速光記録媒体に対応するためには、2 層光記録媒体で記録時に光記録媒体で必要とされる光強度は 1 2 mW となり、必要となる半導体レーザの光出力は 1 2 0 mW となる。

【 0 0 0 6 】

このように、様々な光記録媒体に信号を記録する場合、半導体レーザの出力を高出力化しなければならない。半導体レーザの出力を高出力化すると、半導体レーザの信頼性の悪化や端面破壊、寿命の低下などを引き起こす原因となる。さらに、半導体レーザの消費電力が増加し、半導体レーザの発熱も増加することになる。

【 0 0 0 7 】

この問題を解決する手段として、アッテネータを用いる方法が考案されている。例えば、上述した光記録媒体において、光の利用効率を 2 0 % に設定し、信号を再生する際には、アッテネータを作動させて、光の強度を $1/2$ にアッテネートさせるといったことが行われている。アッテネータを用いることで、この場合、半導体レーザの記録時の出力が上記の $1/2$ でまかなえるようになる。

【 0 0 0 8 】

このアッテネータとしては、従来、液晶素子や回折素子を用いたものが提案されている。例えば、回折素子を用いたものとしては、回折素子により回折効率の光変調をし、回折された光を遮光することで 0 次光をアッテネートする方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 9 】

また、再生時と記録時の光アッテネートとは異なるものの、回折素子により回折効率の光変調をし、3 ビームを用いてサーボ検出を行う際の±1 次光と、光記録媒体の光検出に用いられる 0 次光との光量比を変えることで 0 次光をアッテネートする方法が提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【 0 0 1 0 】**【特許文献 1】**

特開平 9 - 2 2 3 3 2 8 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 9 0 7 8 4 号公報

【 0 0 1 1 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特許文献 1 に記載された方法では、回折光を遮光するために、回折角を大きくするか、あるいは対物レンズに設けられたアパーチャと回折素子との距離を十分に離さなければならない。回折角を十分大きくするためには、回折格子の間隔を十分広くしなければならず、回折素子の作成が困難である。また、対物レンズに設けられたアパーチャと回折素子との距離を大きくするためには、光ピックアップ装置が大型化しなければならない。

【 0 0 1 2 】

一方、特許文献 2 に記載された方法では、変調した回折光を光検出に用いるため、±1 次光の強度を 0 次光の光強度よりも大きくすると、±1 次光により光記録媒体上の記録信号が消去されるという問題が生じる。また、光検出器に戻る±1 次光の光強度も変化するため、光検出器の検出感度帯域を広くしなければならない。

【 0 0 1 3 】

また、液晶素子を用いた光アッテネータも存在するが、これは、液晶を通過する光の偏光方向を変調し、その先に設けられた偏光ビームスプリッタを透過する光の光量を制御するものである。しかし、この素子の場合、素子を平行光中に設置する必要がある。平行光中に素子を挿入すると発散光中に素子を挿入するより

も素子が大型化してしまうという問題がある。また、半導体レーザをコリメートする光学レンズと、光検出器へ集光する光学レンズを共有する小型の光ピックアップ装置においては、往復の光がアッテネータを通過してしまうため、光検出器へ集光する光もアッテネートされてしまうという問題が生じる。

【0014】

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、装置を大型化することなく、光の利用効率を変換する光ピックアップ及びこの光ピックアップを駆動する光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本発明における光ピックアップ装置は、光記録媒体に対して光を照射する光源と、光源から射出された光を記録媒体上に集光する集光手段と、光源と集光手段との間に設けられ、光源から射出された光を回折して生じる 0 次回折光が集光手段によって光記録媒体上に焦点を結ぶとともに、0 次回折光以外の回折光の光軸方向の焦点位置が変換され、上記光記録媒体上に集光しないように光源から射出された光を回折する回折手段とを備える。

【0016】

また、本発明における光ディスク装置は、光記録媒体に対して信号を記録及び／又は光記録媒体に記録された信号を再生する光ディスク装置において、光記録媒体に対して光を照射する光源と、光源から射出された光を上記記録媒体上に集光する集光手段と、光源と集光手段との間に設けられ、光源から射出された光を回折して生じる 0 次回折光が集光手段によって光記録媒体上に焦点を結ぶとともに、0 次回折光以外の回折光の光軸方向の焦点位置が変換され、上記光記録媒体上に集光しないように光源から射出された光を回折する回折手段と、回折手段にて得られた 0 次回折光の光記録媒体上での反射光を検出する光検出手段と、光源における再生光又は記録光の出力及び回折手段における回折効率を制御する記録再生動作手段とを備える。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明を適用した光ピックアップ装置 1 を説明する。図 1 は、光ピックアップ装置 1 の一例を示す図である。光ピックアップ装置 1 は、光記録媒体 1 0 に光を照射し、光記録媒体 1 0 から反射した戻り光を検出する装置である。光ピックアップ装置 1 は、光源である半導体レーザ 1 1 と、半導体レーザ 1 1 から放射される光を光記録媒体 1 0 に集光するコリメートレンズ 1 2 や対物レンズ 1 3 などを含む光学系である。

【0018】

コリメートレンズ 1 2 と対物レンズ 1 3 に至る光路上には、光記録媒体 1 0 からの反射光の偏光を回転させる $\lambda/4$ 板 1 4 と、光源から出射された光と光記録媒体 1 0 から反射した戻り光とを偏光分離するビームスプリッタ 1 5 が配置されている。ビームスプリッタ 1 5 は、半導体レーザ 1 1 から発射された光を対物レンズ 1 3 側に透過させるとともに、対物レンズ 1 3 からの戻り光を光検出器 1 7 の方向に反射させる。ビームスプリッタ 1 5 を通過した戻り光は、集光レンズ 1 6 で集光され光検出器 1 7 で検出される。

【0019】

また、半導体レーザ 1 1 とコリメートレンズ 1 2 との間には、回折素子 2 が設けられている。回折素子 2 は、回折効率が可変であり、回折効率が低いときには、半導体レーザ 1 1 から発射された光をほぼ通過し、回折効率が低いときには、半導体レーザ 1 1 から発射された光を回折させる。

【0020】

回折素子 2 の回折効率を上げると、光記録媒体 1 0 の記録面に到達する光の量が減少する。これは、回折素子 2 をそのまま通過した光は、対物レンズ 1 3 の焦点に集光し、光記録媒体 1 0 の記録面を照射するが、回折された光は、光記録媒体 1 0 の記録面には集光しない ためである。

【0021】

本実施の形態における光ピックアップ装置 1 は、回折効率が可変な回折素子 2 を設け、0 次回折光以外の回折光を光記録媒体 1 0 の記録面に集光させないことにより、光記録媒体 1 0 の記録面を照射する光の利用効率を可変とした点と特徴としている。

【 0 0 2 2 】

以下、回折素子の具体例を説明する。図 2 に示す回折素子 3 は、電界により屈折率の変化する透明光学材料 3 1 に透明電極 3 2 を付加した電気光学素子である。この回折素子 3 では、透明電極 3 2 に電圧を印加することにより、透明光学材料 3 1 の複屈折を変化させ、回折効率の光変調を生じさせる。

【 0 0 2 3 】

透明電極 3 2 は、透明光学材料 3 1 の光軸と垂直な面に設けられる。透明電極 3 2 は 2 本で一对となっている。一方の透明電極 3 2 は光の入射側の面に設けられ、他方の透明電極 3 2 は光の出射側の面に設けられる。一对の透明電極 3 2 は、互いに対称位置に設けられており、一对透明電極 3 2 を結ぶ位置に電界が生じたとき、回折素子は回折格子となる。

【 0 0 2 4 】

回折光の回折方向は、透明電極 3 2 の配置によって変化する。図 2 に示す例では、平行な透明電極 3 2 が複数設けられており、隣接する透明電極 3 2 の間隔は、光軸から離れるに従って狭まっている。このように透明電極 3 2 を配置すると、回折光の焦点位置が一軸方向に変換される。

【 0 0 2 5 】

この回折素子 3 を通過した光は、図 1 に示すような光路をたどる。図 1 において、点線 3 3 は 1 次光の光路を示し、一点鎖線 3 4 は - 1 次光の光路を示し、実線 3 5 は 0 次光の光路を示している。各回折光の焦点は、透明電極 3 2 に垂直な方向において、0 次光は光記録媒体 1 0 で合焦し、1 次光は記録媒体に到達する手前に合焦し、- 1 次光は記録媒体を通過した後に合焦する。

【 0 0 2 6 】

このように、0 次光の焦点位置と他の回折光の焦点とは大きくずれるため、0 次光の焦点に集光する光の量は少なくなる。この回折素子 3 は、電極に印加される電圧の変化に応じて、回折効率を変換し、0 次光の焦点に到達する光の割合を変換している。これは、信号再生時と信号記録時における光の強度変換に用いられる。

【 0 0 2 7 】

実際には、光の強度変換は、半導体レーザ 1 1 の光出力の変換と組み合わせて行う。例えば、信号の再生時における半導体レーザ 1 1 の光出力を 3 mW、光の利用効率を 1 0 % に設定すると、光記録媒体 1 0 に到達する光強度が 0. 3 mW となり、信号の再生時における半導体レーザ 1 1 の光出力を 1 0 mW、光の利用効率を 3 0 % に設定すると、光記録媒体 1 0 に到達する光強度が 3 mW となる。

【0 0 2 8】

なお、本発明では、0 次光の焦点位置と回折光の焦点位置とは、光軸方向において、大きくずれるため、0 次光の光強度に対して回折光の光強度が大きくなった場合でも、光記録媒体 1 0 上での光密度が充分小さくなり、再生信号やサーボ信号に影響を与えず、さらに、回折光によって記録信号が消去されることもない。

【0 0 2 9】

次いで、回折素子 4 の他の具体例について図 3 を用いて説明する。この回折素子 4 は、透明光学材料 4 1 の一部に振動子 4 2 を備えた音響光学素子である。振動子 4 2 は、電極 4 3 に高周波が印加されると超音波を発生する。振動子 4 2 が発生する波は、透明光学材料 4 1 内で定在波となり、波の腹と節とで異なる屈折率を有する。透明光学材料 4 1 上の実線は、波の腹 4 4 を表現している。

【0 0 3 0】

この回折素子 4 では、振動子 4 2 の形状によって、異なる回折光を生じる。図 3 に示す振動子 4 2 は、ある曲率を有しており、振動子 4 2 が生じる波は球面波となる。この回折素子 4 が生じた回折光は、記録媒体と異なる位置に収束する。そのため、記録媒体に集光する光の量が少なくなる。

【0 0 3 1】

回折素子 4 は、振動子 4 2 の振動の有無によって、回折効率を変化させることができるため、回折素子 4 の回折効率の切り換えを再生光と記録光との光強度の切り換えに適用することができる。

【0 0 3 2】

次いで、回折素子 5 について説明する。この場合、回折素子 5 は、例えば、G L V (Grating Light Valve) のような位相変調型回折格子であり、図 4 に示す

ように、基板 5 1 上に固定された固定光学リボン 5 2 と、基板 5 1 から浮遊した可変光学リボン 5 3 とから構成される。固定光学リボン 5 2 と可変光学リボン 5 3 とは、交互に設けられている。可変光学リボン 5 3 と基板 5 1 には電極 5 4 が設けられている。可変光学リボン 5 3 は、基板 5 1 と可変光学リボン 5 3 に設けられた対向電極 5 4 の静電容量の変化により、基板 5 1 側に近づいたり、離れたりする。可変光学リボン 5 3 と基板 5 1 との距離は、レーザ光の波長を基準として変化する。可変光学リボン 5 3 の表面で反射する光と固定光学リボン 5 2 の表面で反射する光は、位相差を生じ、回折光を生成する。

【 0 0 3 3 】

回折素子 5 は、反射型の回折素子である。図 5 は、反射型の回折素子 5 を用いた光学系を示す図である。回折素子 5 は、半導体レーザ 1 1 とコリメートレンズ 1 2 との間に配置される。回折素子 5 は、所定の角度を設けて配置されており、半導体レーザ 1 1 から発射された光をコリメートレンズ 1 2 の方向に反射する。コリメートレンズ 1 2 を通過した光は、図 5 に示した光学系と同様、光記録媒体 1 0 を照射し、光記録媒体 1 0 を反射した戻り光は、光検出器 1 7 に検出される。

【 0 0 3 4 】

なお、回折素子 5 が回折光を生じない場合には、半導体レーザ 1 1 から発射した全ての光が対物レンズ 1 3 の焦点に集光するが、回折素子 5 が回折光を生じる場合には、0 次光のみが光記録媒体上に集光する。このように、回折素子 5 は、対物レンズ 1 3 の焦点に集光する光の強度を調節する。

【 0 0 3 5 】

なお、光学リボンの幅が小さいほど、回折素子 5 の回折効率が向上するが、現行の技術では、光学リボンの幅をあまり小さく加工することが困難である。回折素子 5 の光学リボンの幅は $8 \mu\text{m}$ 弱程度、可変光学リボン 5 3 と基板 5 1 と間隔は $0.5 \mu\text{m}$ 程度であり、高い回折角を得ることは難しいが、この発明では、回折により記録媒体を照射するレーザパワーを減じることが目的であるため、現行の GLV でも十分実現可能である。この回折素子 5 は、回折効率を変化する際に必要なバイアス電圧が数ボルト～十数ボルトであり、他の回折素子よりも少ない

消費電力で駆動することができる。

【0 0 3 6】

次に、上述した回折素子 3 に設けられる透明電極 3 2 のパターンについて説明する。透明電極 3 2 のパターンには、例えば、図 6 (a) ~ (d) に示すようなパターンがある。図 6 (a) は、回折光の焦点を 0 次光の焦点に対して焦点変換させるパターンの例である。この例では、透明光学材料 3 1 には、平行な透明電極 3 2 が設けられている。隣接する透明電極 3 2 の間隔は、透明光学素子 3 1 の一辺から他辺に向かうにつれて徐々に狭くなっている。この回折素子 3 によって生じる 0 次光以外の回折光は、0 次光の焦点に対し 1 軸方向に焦点変換される。

【0 0 3 7】

図 6 (b) も回折光の焦点を 0 次光の焦点に対して焦点変換させるパターンの例である。この例では、透明光学材料 3 1 には、所定の曲率を有する透明電極 3 2 が設けられている。隣接する透明電極 3 2 の間隔は、透明光学素子 3 1 の一辺から他辺に向かうにつれて徐々に狭くなっている。この回折素子 3 によって生じる 0 次光以外の回折光は、0 次光の焦点に対し、光軸方向の焦点位置が変換される。

【0 0 3 8】

図 6 (c) は、回折光を発散させるパターンの例である。この例では、透明電極 3 2 は、レーザ光の光軸の中心から放射状に広がっている。透明電極 3 2 は、光軸の中心付近には設けられておらず、放射線は、光軸の中心から所定の距離だけ離れた位置を始点として広がっている。この回折素子 3 は、回折光を発散させ、0 次光の焦点に集光する光の量を少なくする。

【0 0 3 9】

図 6 (d) も回折光を発散させるパターンの例である。この例では、透明光学材料 3 1 には、波形の透明電極 3 2 が並列に設けられている。隣接する透明電極 3 2 の間隔は、透明光学材料 3 1 の一辺から他辺に向かうにつれて徐々に狭くなっている。この回折素子 3 は、回折光を発散させ、0 次光の焦点に集光する光の量を少なくする。

【0 0 4 0】

なお、上述したパターンは、回折素子 3 だけでなく、他の回折素子 4, 5 にも適用できる。回折素子 4 にパターンを形成する場合、上述した透明電極 3 2 に対応する位置に定在波の腹又は節を生じさせ、回折素子 5 にパターンを形成する場合、透明電極 3 2 に対応する位置に可変光学リボン若しくは固定光学リボンを配置すればよい。回折素子 5 では、曲線状のパターンを形成することが困難であるため、図 6 (a)、(c) に示すパターンの形成が適しており、回折素子 4 では図 (b) に示すような格子間隔が一定で、1 軸方向に焦点変換するパターンの形成が適している。

【0 0 4 1】

上述したように、本発明を適用した光ピックアップ装置 1 は、光記録媒体 1 0 を照射する光の光路上に回折素子を設け、不要な光を回折させかつ、回折光が光記録媒体上で集光しないようにすることにより、0 次光の焦点に集光する光の量を少なくする。回折素子の回折効率、可変であり、信号の記録時と再生時とで光記録媒体 1 0 を照射する光の強度を変更することができる。

【0 0 4 2】

また、この光ピックアップ装置 1 は、多層光記録媒体や多倍速記録媒体など様々な種類の光記録媒体を照射するとき、光記録媒体を照射する光の強度を変更することができる。

【0 0 4 3】

本発明は、回折素子を発散光中や収束光中に挿入することができるため、コリメータを用いる必要がない。回折素子を半導体レーザの近傍に配置することにより、回折素子を小型化することができる。

【0 0 4 4】

また、本発明の回折素子として、透明光学材料に振動子を備えた音響光学素子を用いると、微細な格子形状を作成する必要がなくなり、回折素子の作成が容易になる。

【0 0 4 5】

さらに、本発明の回折素子として、位相変調型回折格子を用いると、回折素子を光ピックアップの折り曲げミラーと共有することができ、部品点数を削減する

ことが可能となる。また、光学リボンの基板に光検出器を設け、半導体レーザーの光出力の検出器とすることも可能である。

【0046】

以下、この光ピックアップ装置 1 が適用される光ディスク装置について説明する。光ディスク装置 100 は、図 7 に示すように、光記録媒体である光記録媒体 10 を回転操作する駆動手段としてのスピンドルモータ 101 と、本発明に係る光ピックアップ装置 1 と、その駆動手段としての送りモータ 102 を備えている。ここで、スピンドルモータ 101 は、ディスク種類判別手段ともなるシステムコントローラ 103 及びサーボ制御部 105 により駆動制御され、所定の回転数で駆動される。

【0047】

光記録媒体 10 は、光変調記録を用いた種々の方式の記録再生ディスク、いわゆる「光磁気記録」、「相変化記録」及び「色素記録」等を含む光ディスク、具体的には「CD-R/RW」、「DVD-RAM」、「DVD-R/RW」、「DVD+RW」「Blue-ray Disc」等、または、各種光磁気記録媒体である。また、この光記録媒体 10 として、記録層上における最適な記録及び／又は再生光パワーの異なる少なくとも 2 以上の記録領域に記録層が分割された光ディスク、複数の記録層が透明基板を介して積層された光ディスクであっても使用できる。

【0048】

記録層上における最適な記録及び又は再生光パワーの差異は、光ディスクにおける記録方式そのものが異なることに起因するもののほか、光ディスクの回転速度（光ヘッドに対する線速度）の違いによって生じるもの（いわゆる標準速度ディスクに対する n 倍速ディスク）であってもよい。

【0049】

また、この光記録媒体 10 としては、最適な記録及び／又は再生光パワーが異なる記録媒体、または同一の少なくとも 2 以上の記録層を有する多層光ディスクを使用することができる。この場合、多層光ディスクの設計により、各記録層についての最適な記録及び／又は再生光パワーに違いが生じる。

【 0 0 5 0 】

光ピックアップ装置 1 は、光記録媒体 1 0 の記録層に対して光束を照射し、この光束の記録層による反射光を検出する。また、光ピックアップ装置 1 は、光記録媒体 1 0 の記録層からの反射光に基づいて、後述する各種光束を検出し、各光束に対応する信号をプリアンプ部 1 0 2 に供給する。この光ピックアップ装置 1 の光学系は、図 1 を用いて既に説明している。

【 0 0 5 1 】

プリアンプ部 1 2 0 の出力は、信号変換復調部及び E C C ブロック 1 0 4 に送られる。この信号変復調部及び E C C ブロック 1 0 4 は、信号の変調、復調及び E C C (エラー訂正符号) の付加を行う。光ピックアップ装置 1 は、信号変復調部及び E C C ブロック 1 0 4 の指令にしたがって回転する光記録媒体 1 0 の記録層に対して光照射を行い、光記録媒体 1 0 に対する信号の記録又は再生を行う。

【 0 0 5 2 】

プリアンプ部 1 2 0 は、各光束に対応する信号に基づいて、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、R F 信号等を生成するように構成されている。記録又は再生の対象媒体とされる光記録媒体の種類に応じて、サーボ制御部 1 0 5、信号変復調部及び E C C ブロック 1 0 4 等により、これらの信号に基づく復調及び誤り訂正処理等の所定の処理が行われる。

【 0 0 5 3 】

復調された記録信号は、光記録媒体 1 0 が、例えばコンピュータのデータストレージ用であれば、インターフェイス 1 1 1 を介して外部コンピュータ 1 3 0 等に送出される。外部コンピュータ 1 3 0 等は、光記録媒体 1 0 に記録された信号を再生信号として受け取ることができる。

【 0 0 5 4 】

また、光記録媒体 1 0 が、いわゆる「オーディオビジュアル」用ディスクであれば、D/A、A/D 変換器 1 1 2 の D/A 変換部でデジタル/アナログ変換され、オーディオビジュアル処理部 1 1 3 に供給される。オーディオビジュアル処理部 1 1 3 に供給された信号は、オーディオビジュアル処理部 1 1 3 にてオーディオビデオ信号処理され、オーディオビジュアル信号入出力部 1 1 4 を介して外

部の撮像映写機器に伝送される。

【0 0 5 5】

光ピックアップ装置 1 は、送りモータ 1 0 2 により光記録媒体 1 0 上の所定の記録トラックまで移動操作される。スピンドルモータ 1 0 1 の制御、送りモータ 1 0 2 の制御、および光ピックアップ装置 1 において光集光手段となる対物レンズを保持する 2 軸アクチュエータのフォーカシング方向の駆動とトラッキング方向の駆動制御は、それぞれサーボ制御部 1 0 5 により行われる。

【0 0 5 6】

サーボ制御部 1 0 5 は、光ピックアップ装置 1 内に配設された光結合効率可変素子を動作させ、光ピックアップ装置 1 における光結合効率、すなわち半導体レーザー素子等のレーザー光源から出射する光束の総光量と光記録媒体 1 0 上に集光する光量との比率が、記録モード時、再生モード時、或いは光記録媒体 1 0 の種類に応じて変更されるように制御している。

【0 0 5 7】

レーザー制御部 1 2 1 は、光ピックアップ装置 1 のレーザー光源を制御する。特に、この具体例では、レーザー光源の出力パワーを記録モード時と再生モード時とで、あまた光記録媒体 1 0 の種類に応じて異ならせる制御を行っている。

【0 0 5 8】

また、レーザー制御部 1 2 1 では、光記録媒体 1 0 が記録層上における最適な記録及び／又は再生光パワーの異なる少なくとも 2 種類以上の光ディスクから選択的に使用されたものである場合（記録方式の異なるもの、分割された記録領域の何れかであるか、積層された記録層のうちいずれであるか、光束に対する相對線速度が異なるものなどの何れも含む）、ディスク種類判別センサ 1 1 5 が光記録媒体 1 0 の種類を判別する。光記録媒体 1 0 としては、上述したように光変調記録を用いた種々の方式の光ディスク、または各種光磁気記録媒体が挙げられ、このなかには、記録層上における最適な記録及び／又は再生光パワーが異なる記録媒体も含まれている。ディスク種類判別センサ 1 1 5 は、光記録媒体 1 0 の表面反射率や、その他の形状的及び外形的な違いなどを検出できる。

【0 0 5 9】

システムコントローラ 1 0 3 は、ディスク種類判別センサ 1 1 5 より送られる検出結果に基づいて光記録媒体 1 0 の種類を判別する。光記録媒体の種類を判別する手法としては、光記録媒体がカートリッジに収納されるタイプであれば、このカートリッジに検出穴を設けておく手法が挙げられる。

【 0 0 6 0 】

また、他の例としては、光記録媒体最内周にあるプリマスタートピットやグループ等に記録された目録情報（Table Of Contents；T O C）による情報に基づいて、「ディスク種別」若しくは「推奨記録パワー及び推奨再生パワー」を検出し、この光記録媒体の記録及び再生に適した記録及び再生光パワーを設定する手法が挙げられる。

【 0 0 6 1 】

光結合効率制御手段となるサーボ制御部 1 0 5 は、システムコントローラ 1 0 3 に制御されて、ディスク種類判別センサ 1 1 5 の判別結果に応じて、光ピックアップ装置 1 における光結合効率を制御する。

【 0 0 6 2 】

光記録媒体 1 0 が最適な記録及び／又は再生光パワーの異なる少なくとも 2 以上の記録領域に記録層が分割された光ディスクである場合、記録領域識別手段により記録及び／又は再生をしようとする記録領域を検出する。

【 0 0 6 3 】

複数の記録領域が光記録媒体 1 0 の中心からの距離に応じて同心円上に分割されている場合には、記録領域識別手段としてサーボ制御部 1 0 5 を用いることができる。サーボ制御部 1 0 5 は、例えば光ピックアップ装置 1 と光記録媒体 1 0 との相対位置を検出する（ディスク 1 0 3 に記録されたアドレス信号をもとに位置検出する場合を含む）ことによって、記録及び／又は再生を使用とする記録領域を判別できる。そして、サーボ制御部 1 0 5 は、記録及び／再生を使用とする記録領域の判別結果に応じて光ピックアップ装置 1 における光結合効率を制御する。

【 0 0 6 4 】

また、光記録媒体 1 0 が最適な記録及び／再生光パワーの異なる少なくとも 2

以上の記録層を有する多層光ディスクである場合、記録層識別手段により、記録及び／又は再生を使用とする記録層を判別する。記録層識別手段としては、サーボ制御部 1 0 5 を用いることができる。サーボ制御部 1 0 5 は、例えば光ピックアップ装置 1 と光記録媒体 1 0 との相対位置を検出することによって、記録及び／又は再生をしようとする記録層を検出できる。サーボ制御部 1 0 5 は、記録及び／又は再生を使用とする記録層の判別結果に応じて、光ピックアップ装置 1 における光結合効率を制御する。

【 0 0 6 5 】

なお、これら光ディスクの種類、記録領域、記録層についての情報は、各光ディスクに記録された、いわゆる T O C などの目録情報を読み取ることによって判別できる。

【 0 0 6 6 】

【発明の効果】

上述したように、本発明は、回折手段を用いて、回折効率の光変調を行いつつ、回折光が光記録媒体上で集光しないようにすることにより、光ピックアップ装置での光の利用効率を変えることが可能となる。これにより、信号記録時と信号再生時の光の利用効率を変えることができる。また、光記録媒体の種類に応じて光の利用効率を変えることができる。回折素子と光源とを組み合わせることで光の出力を調整することにより、光源の光出力を低減することが可能となり、光源の信頼性が向上する。また、光源の消費電力も減少し、光源の発熱も低減される。

【 0 0 6 7 】

また、本発明では、0 次光に対して、回折光の焦点変換を行うことで、回折光が光記録媒体上で集光しないようにし 0 次光のアッテネートを行っており、回折光を遮光する必要はない。このため、回折角を大きくするために、回折手段の格子間隔を小さくする必要がなく、回折素子の製造が容易となる。また、回折手段と遮光部との距離を大きくする必要もなく、光ピックアップ装置を小型化することができる。

【 0 0 6 8 】

さらに、回折手段によって生じる回折光は、光記録媒体上で十分に広がってお

り、光密度が十分に小さいため、0 次光の光強度よりも回折光の光強度を大きくしても、光記録媒体上の記録信号を消去することがない。また、回折光の反射光は、光密度が十分に小さいため、再生信号やサーボ信号に影響を与えることはない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

透過型の回折素子を適用した光ピックアップ装置の光学系を示す図である。

【図 2】

透明電極を用いた回折素子を示す図である。

【図 3】

振動子を用いた回折素子を示す図である。

【図 4】

光学リボンを用いた回折素子を示す図である。

【図 5】

反射型の回折素子を適用した光ピックアップ装置の光学系を示す図である。

【図 6】

回折格子のパターンを示す図である。

【図 7】

光ディスク装置の内部構成を示す図である。

【図 8】

従来の光ピックアップの光学系を示す図である。

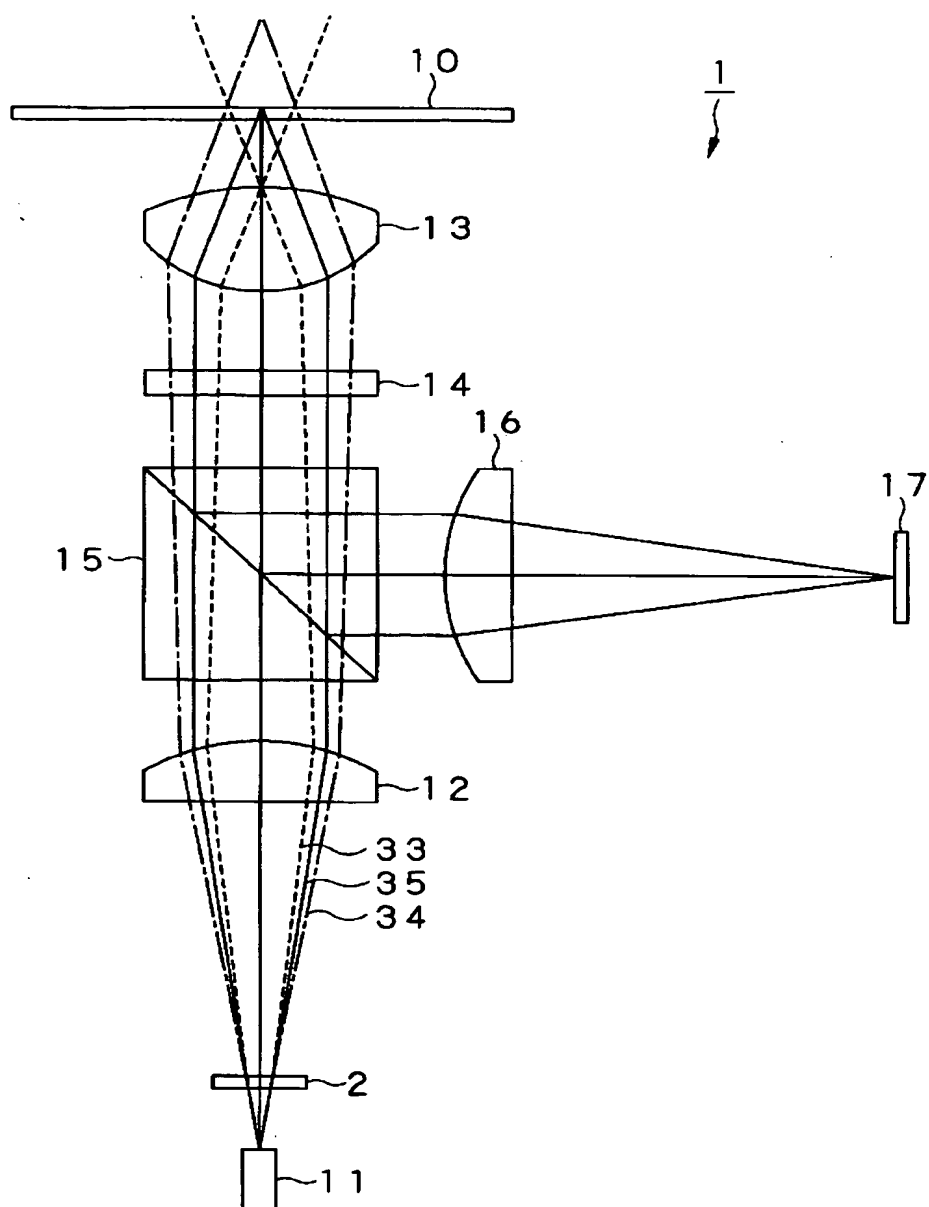
【符号の説明】

1 光ピックアップ装置、1 1 半導体レーザ、1 3 対物レンズ、2 回折素子、3 回折素子、3 1 透明光学材料、3 2 透明電極、4 回折素子、4 1 透明光学材料、4 2 振動子、5 回折素子、5 1 基板、5 2 固定光学リボン、5 3 可変光学リボン、1 0 0 光ディスク装置

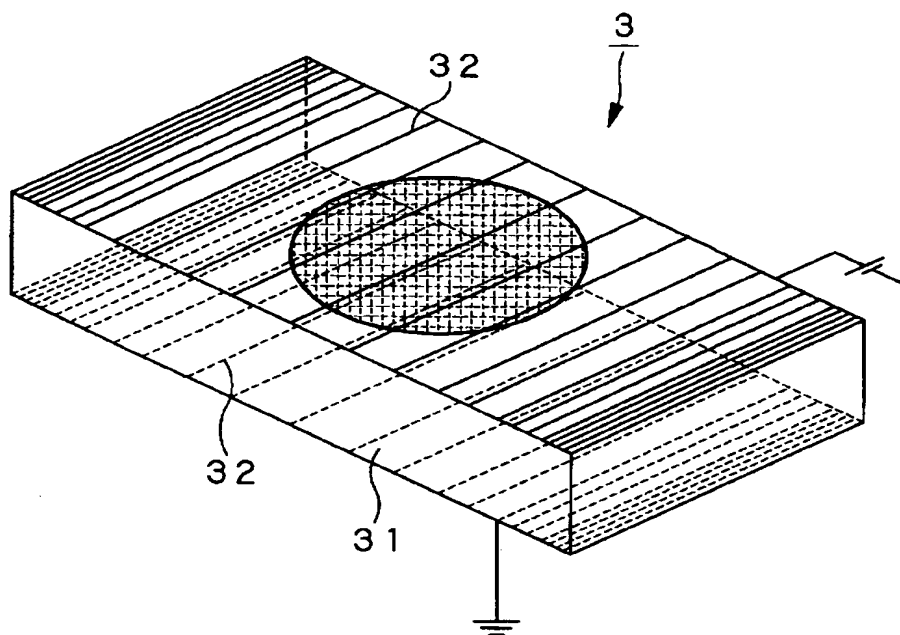
【書類名】

図面

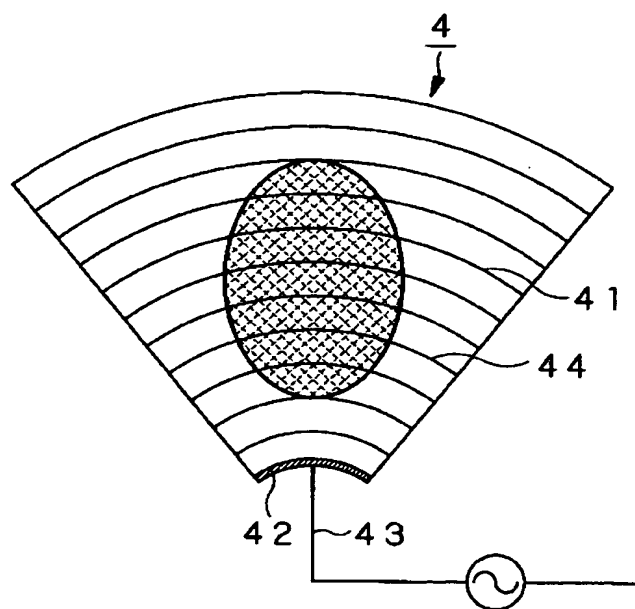
【図 1】



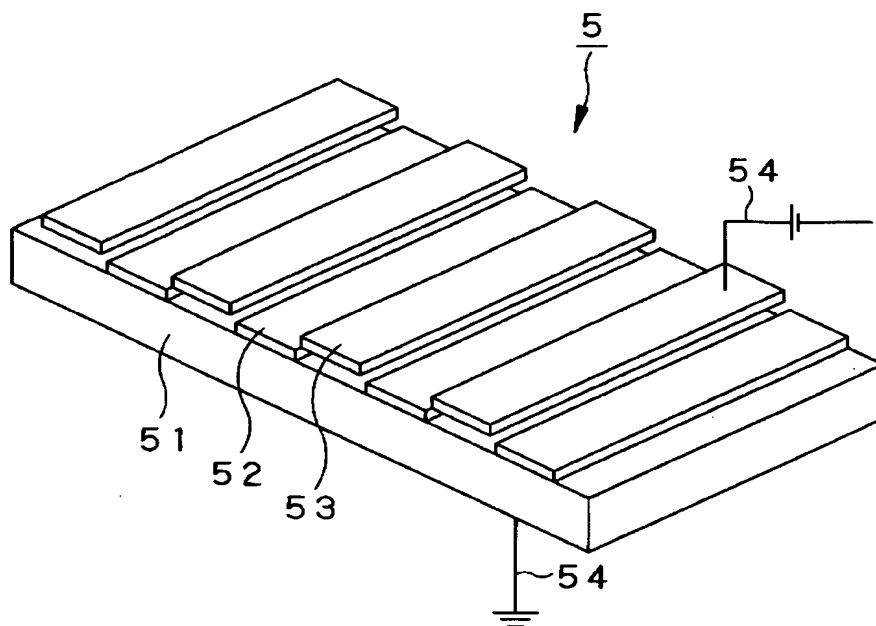
【図 2】



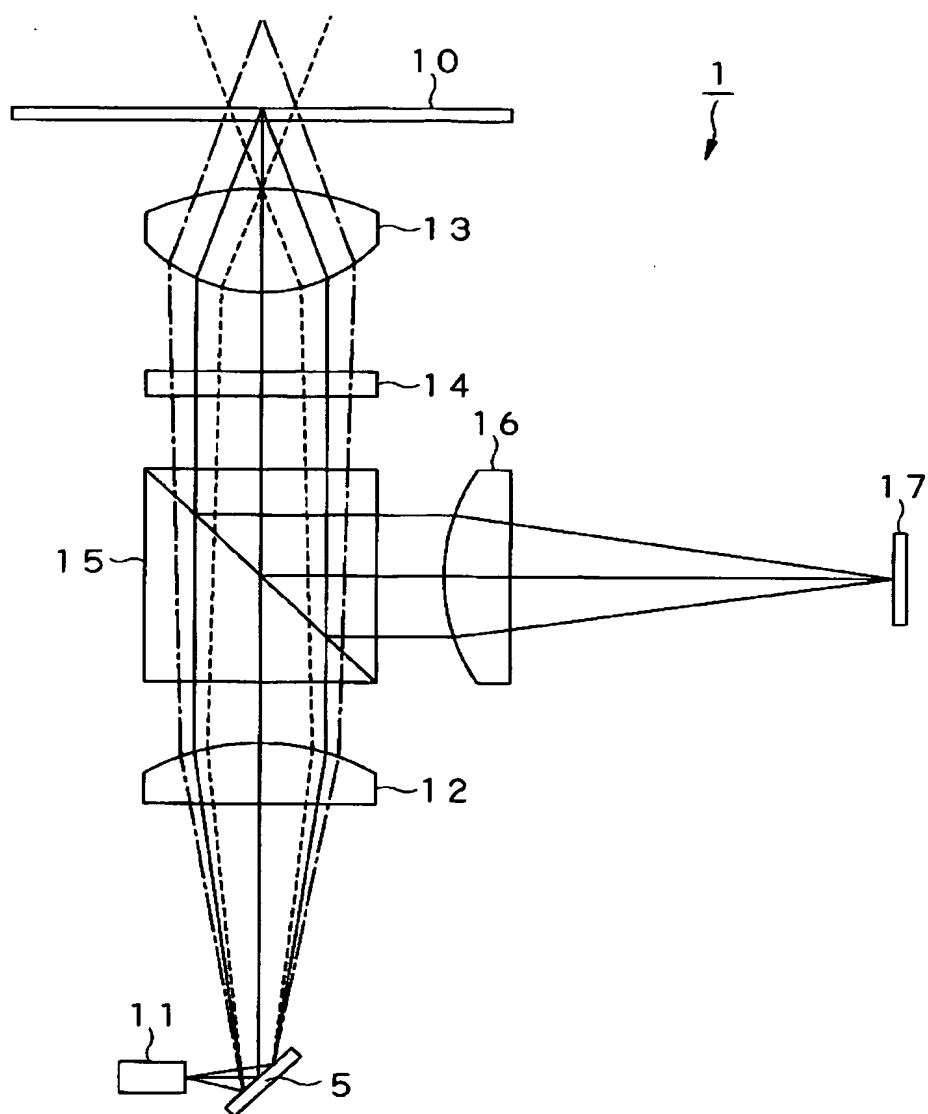
【図 3】



【図 4】

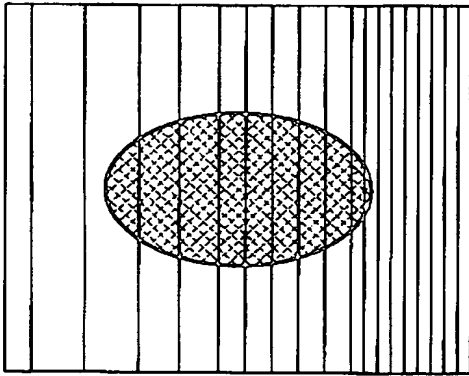


【図 5】

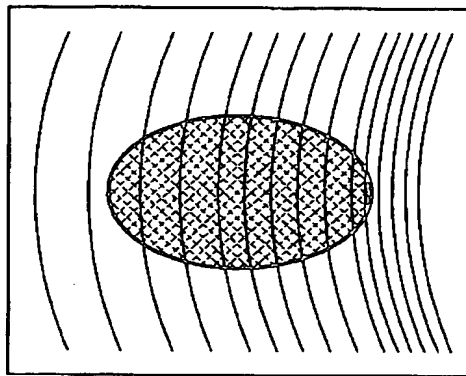


【図 6】

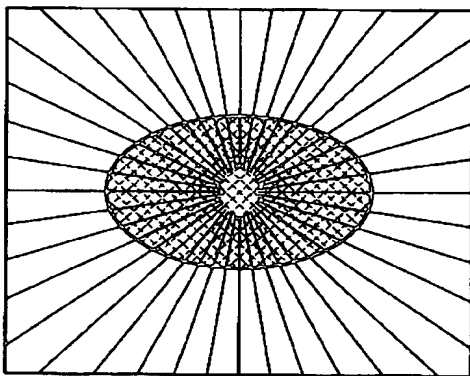
(a)



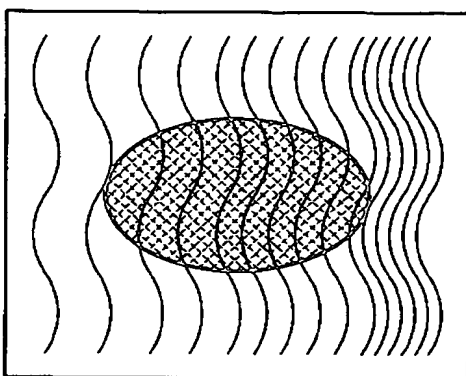
(b)



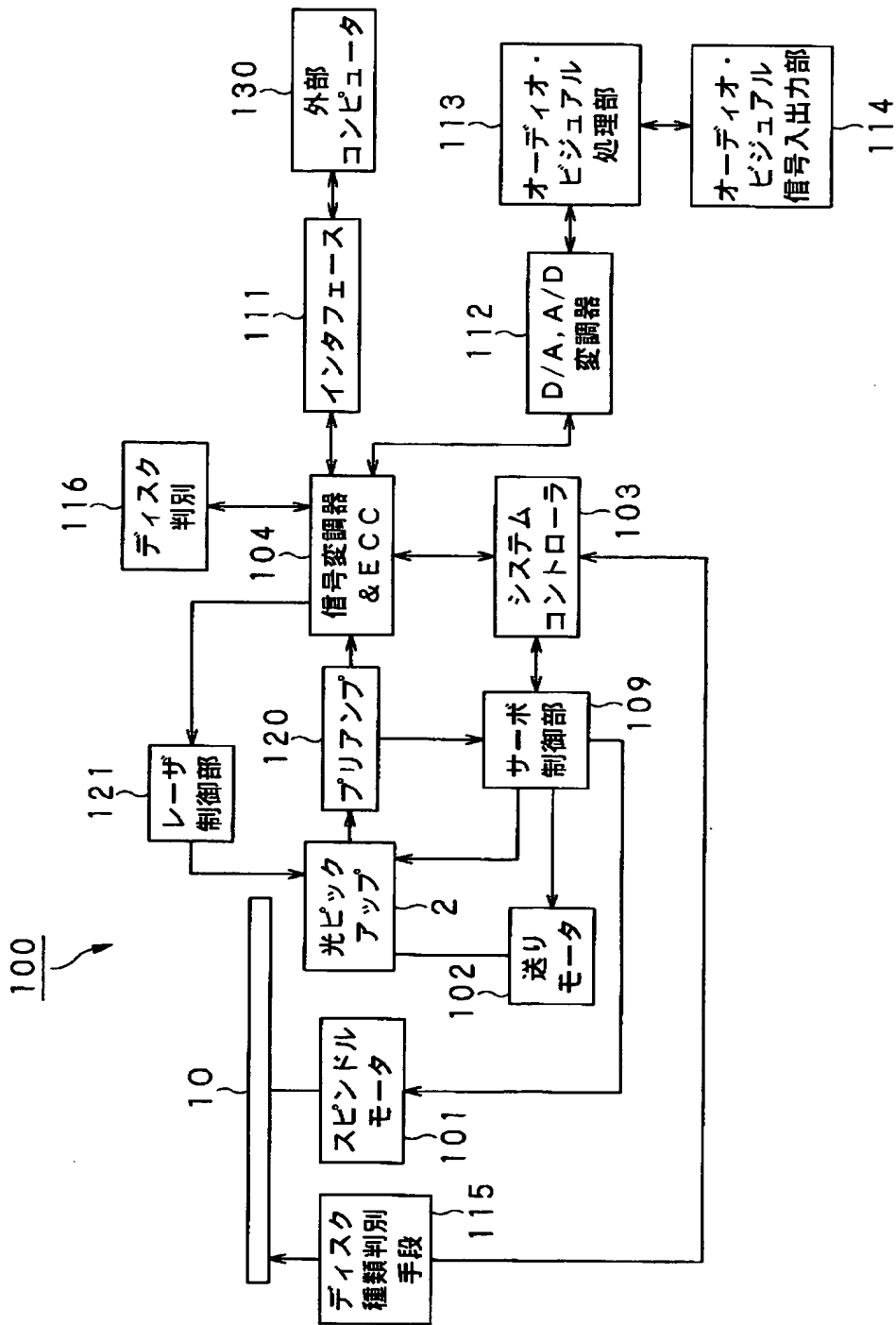
(c)



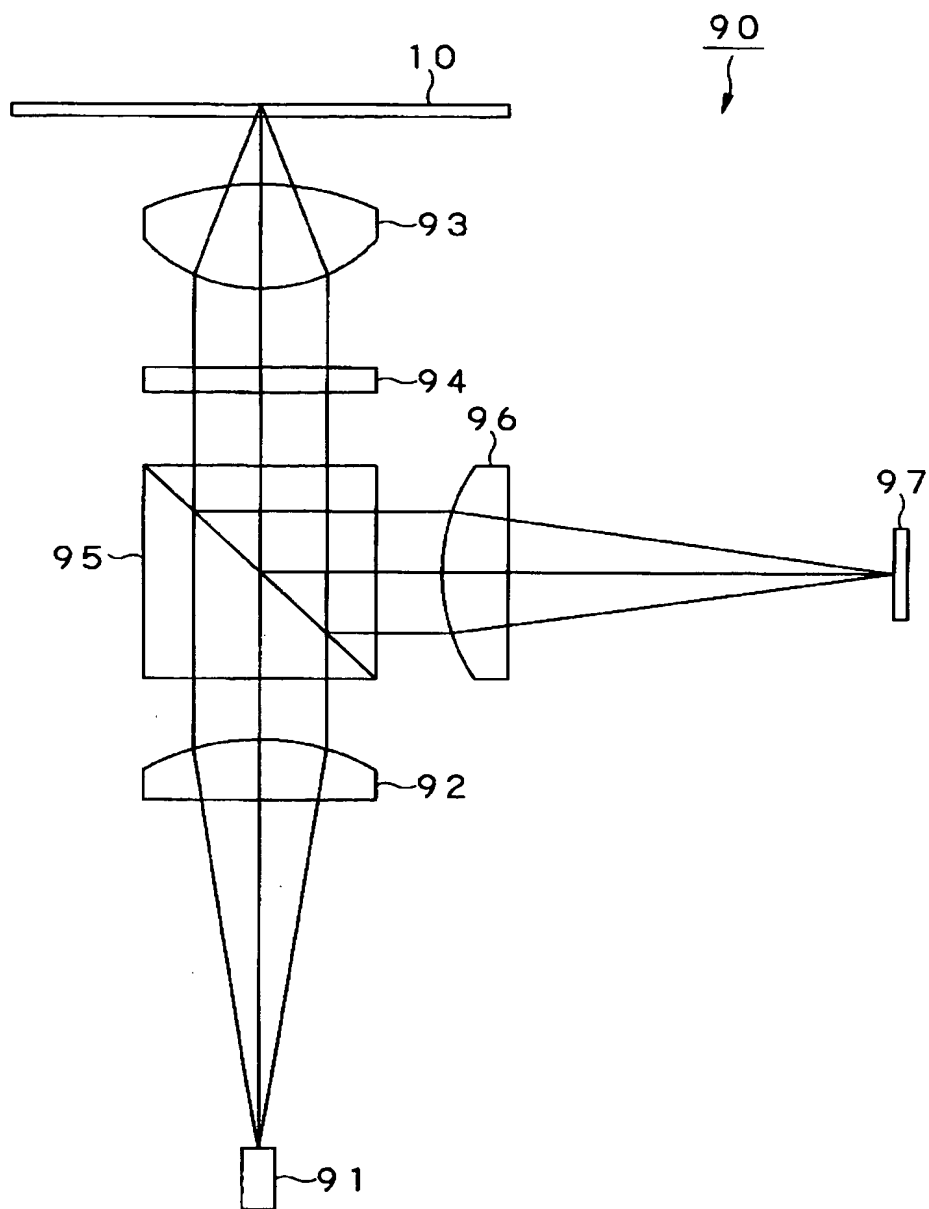
(d)



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置を大型化することなく、光の利用効率を変換する。

【解決手段】 半導体レーザ 1 1 と、コリメータレンズ 1 2 との間に回折素子 2 を挿入する。回折素子 2 によって生じる 0 次光以外の回折光は、光記録媒体上に集光することではなく、0 次光の焦点に集光する光の量が低下する。この回折素子 2 は、回折効率が可変であり、回折素子の回折効率を高くすると、光ピックアップ装置 1 の光の利用効率が低下し、回折素子の回折効率を低くすると、光ピックアップ装置 1 の光の利用効率が向上する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 3 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社